

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 08-130202

(43)Date of publication of application : 21.05.1996

(51)Int.Cl. H01L 21/304  
H01L 21/304  
H01L 21/306  
H01L 21/68

(21)Application number : 06-266985

(71)Applicant : SONY CORP

(22)Date of filing : 31.10.1994

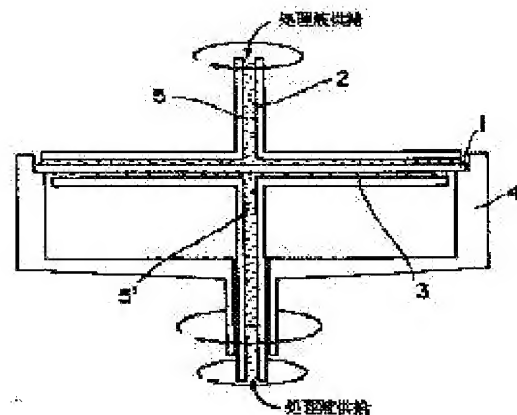
(72)Inventor : AISAKA TSUTOMU

## (54) ROTARY SEMICONDUCTOR SUBSTRATE TREATMENT EQUIPMENT

## (57)Abstract:

PURPOSE: To provide a rotary semiconductor substrate treatment equipment wherein treatment solution like cleaning fluid surely spreads on the whole part of the surface to be treated, make the treatment temperature uniform, and enable uniform treatment.

CONSTITUTION: The title rotary semiconductor substrate treatment equipment (cleaning equipment or the like) relatively rotates a semiconductor substrate 1 to be treated, and treats the surface to be treated (e.g. both surfaces of the substrate 1) with treatment solution (cleaning fluid or the like). Treatment solution guides 2, 3 (an upper treatment solution guide, a lower treatment solution guide, etc.) which have (one or a plurality of) treatment solution feeding ports above and below the rotated semiconductor substrate 1 are arranged.



(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平8-130202

(43)公開日 平成8年(1996)5月21日

(51)Int.Cl. <sup>6</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 1 L 21/304	3 5 1 S			
	3 4 1 C			
21/306				
21/68	N			
H 0 1 L 21/ 306			J	
審査請求	未請求	請求項の数4	〇 L (全 6 頁)	

(21)出願番号 特願平6-266985

(22)出願日 平成6年(1994)10月31日

(71)出願人 000002185

ソニー株式会社

東京都品川区北品川6丁目7番35号

(72)発明者 逢坂 勉

東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社内

(74)代理人 弁理士 高月 亨

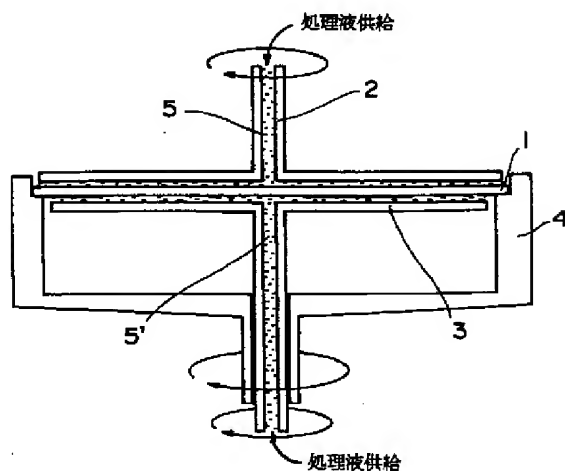
(54)【発明の名称】 回転式半導体基板処理装置

(57)【要約】

【目的】 洗浄液等の処理液が被処理面の全面に良好に行き渡る回転式半導体基板処理装置を提供し、処理温度を均一とし、均一処理を可能とする構成にできるようにする。

【構成】 被処理半導体基板1を相対的に回転してその被処理面(基板1の例えば上面及び下面の両面)を処理液(処理液等)により処理する回転式半導体基板処理装置(洗浄装置等)で、回転する半導体基板1の上部や下部に処理液供給口(一カ所または複数)のある処理液ガイド2, 3(上部処理液ガイド及び下部処理液ガイド等)を配置して構成する。

実施例1の半導体基板処理装置



- 1: 半導体基板
- 2: 上部処理液ガイド
- 3: 下部処理液ガイド
- 4: ウェーハ保持具およびスピナー
- 5, 5': 処理液 (薬液または純水などのリンス液)

1

## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 被処理半導体基板を相対的に回転してその被処理面を処理液により処理する回転式半導体基板処理装置において、

回転する半導体基板の上部及び／または下部に処理液供給口のある処理液ガイドを配置して構成した回転式半導体基板処理装置。

【請求項 2】 前記処理液ガイドの少なくともいずれかに温度調節器を組み込み、かつ、処理液ガイドの少なくともいずれかに高周波振動子を組み込む構成としたことを特徴とする請求項 1 に記載の回転式半導体基板処理装置。

【請求項 3】 半導体基板の両面を被処理面とすることを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の回転式半導体基板処理装置。

【請求項 4】 前記処理液ガイドから乾燥用ガスを流出し得る構成としたことを特徴とする請求項 1 ないし 3 のいずれかに記載の回転式半導体基板処理装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、被処理半導体基板を相対的に回転してその被処理面を処理液により処理する回転式半導体基板処理装置に関する。本発明は、例えば、半導体基板を洗浄処理液により洗浄処理する場合や、エッチング液によるエッチング処理する場合などの各種の液体による半導体基板処理の場合に適用することができる。

## 【0002】

【従来の技術及びその問題点】 従来のこの種のもの、例えば半導体基板を洗浄処理するための一般のスピン洗浄機は、図 6 に示すように、回転している被処理（被洗浄）半導体基板 1 であるウェーハの表面のみに洗浄処理液やリンスのための純水などの処理液を供給する場合、次のような構成をとっている。

【0003】 まず、①回転中心上方に設置された洗浄処理液（薬液）供給口 3 から処理液を供給し、被処理基板 1 であるウェーハの回転により処理液を回転させ、そのときに生じる遠心力によって洗浄用処理液を被洗浄基板 1（ウェーハ）全体に均一に拡がらせるようになっている構成のものがある。（図 6 中、符号 2 は半導体基板保持具を兼ねるスピナーである。）

【0004】 ②また、回転している被処理（被洗浄）基板 1（ウェーハ）の上方に洗浄処理液供給口 3 を設けるとともに、処理液を供給しながら供給口 3 をウェーハの同径方向に往復移動させ、ウェーハ全体に薬液を供給する構成のものがある。

【0005】 いずれの場合も、処理液が回転している被処理基板 1（ウェーハ）に接触することで生じる回転運動に起因する遠心力によって、被処理基板 1（ウェーハ）全体への処理液の供給や置換を行っている。即ち換

2

言すれば、この遠心力により供給効率や置換効率の向上を行っている。しかしながら、従来技術にあっては、処理液に回転運動を発生させる要因は、回転している被処理基板 1（ウェーハ）と処理液との接触部分で生じる摩擦だけであり、洗浄処理液に十分な回転が与えられないことや、ウェーハ近傍の洗浄処理液よりも液表面の方の処理液のみ同径方向外側に移動するため、置換効率が悪い。このため処理液の無駄も生じる。

【0006】 また、被処理基板 1（ウェーハ）と洗浄処理液との濡れ性が悪い場合、特に上記①においては、均一に処理液をウェーハに接触させるためには多量の処理液（薬液）の供給が必要となる。

【0007】 通常、図 6 に示すような一般のスピン洗浄機では、被処理基板 2 であるウェーハは水平に保持され回転する。このとき下の面を同時に洗浄する時や、上面のみ洗浄する場合でも上面を洗浄した洗浄処理液が下面に回り込まないようにする時には、洗浄処理液や純水などの処理液を下面に一カ所もしくは複数のノズルから吹き付けるようになっている。しかしながら、重力の影響でそれらの液体が落下するため、下面全体にそれらの液体を接触させるためには多量の洗浄処理液及び純水が必要になる。

【0008】 また、洗浄処理液はウェーハを洗浄する処理室の温度と異なった温度（高い温度）で使われる場合がある。このとき、処理液供給口で温度制御されていても、スピン洗浄では処理液である薬液が処理室雰囲気と接する面積が広いため、処理液の使用量を少なくすればほど処理液の温度低下が発生する。特に、処理液供給口がウェーハの中心に位置し固定されているものでは、外周に行くほど温度が低下して洗浄効果が悪くなる。また、エッチング処理についてこれを適用する場合は、エッチングの均一性もこの温度勾配によって中心と周辺で異なってしまう。

【0009】 一方、洗浄処理液供給口に高周波振動子（メガソニック発振器など超音波発振器）を付けた洗浄機があるが、供給口が半導体基板上を移動したとしても、有効な振動が伝播する部分は被処理半導体基板であるウェーハの一部であり、同時に全面に作用しないため効率が悪い。

【0010】 また、洗浄処理液やリンス液などは外気に触れているため、大気中の酸素などがそれらの処理液に溶け込むことが避けられない。処理室全体を窒素ガス等で満たし、酸素の溶け込みなどを抑える方法がとられているが、洗浄処理液等の処理液の蒸発ガスを処理室から排気するのと同時にこの窒素ガスなども排気してしまうため、補充が必要となり窒素ガスの使用量が多くなってしまう。

## 【0011】

【発明の目的】 本発明は、上記問題点を解決して、処理液が被処理面の全面に良好に行き渡る回転式半導体基板

処理装置を提供することを目的とする。また、処理温度を均一とし、及び／または均一処理を可能とする構成にすることが可能な回転式半導体基板処理装置を提供することを目的とする。

#### 【0012】

【目的を達成するための手段】本出願の請求項1の発明は、被処理半導体基板を相対的に回転してその被処理面を処理液により処理する回転式半導体基板処理装置において、回転する半導体基板の上部及び／または下部に処理液供給口（一カ所または複数）のある処理液ガイドを配置して構成した回転式半導体基板処理装置であって、これにより上記目的を達成するものである。ここで「相対的に回転して」とは、被処理半導体基板の側を任意に回転するのでも、処理液供給の側を任意に回転するのでも、双方を任意の方向・任意の速度で回転するのでもよいことを意味する。

【0013】本出願の請求項2の発明は、前記処理液ガイドの少なくともいずれかに温度調節器を組み込み、かつ、処理液ガイドの少なくともいずれかに高周波振動子（メガソニックなど超音波発振器）を組み込む構成としたことを特徴とする請求項1に記載の回転式半導体基板処理装置であって、これにより上記目的を達成するものである。

【0014】本出願の請求項3の発明は、半導体基板の両面を被処理面とすることを特徴とする請求項1または2に記載の回転式半導体基板処理装置であって、これにより上記目的を達成するものである。

【0015】本出願の請求項4の発明は、前記処理液ガイドから乾燥用ガスを流出し得る構成としたことを特徴とする請求項1ないし3のいずれかに記載の回転式半導体基板処理装置であって、これにより上記目的を達成するものである。

#### 【0016】

【作用】本発明によれば、被処理半導体基板を相対的に回転してその被処理面を処理液により処理する回転式半導体基板処理装置について、回転する半導体基板の上部及び／または下部に処理液供給口（一カ所または複数）のある処理液ガイドを配置して構成したので、これにより処理液が被処理面の全面に良好に生き渡る回転式半導体基板処理装置とすることができる。

【0017】また、その処理液ガイドを利用して、ここに温度調節器を組み込み、高周波振動子（メガソニックなど超音波発振器）を組み込む構成にでき、あるいは処理液ガイドから乾燥用ガスを流出し得る構成とすることなどによって、処理温度を均一とし、及び／または均一処理を可能とする構成にすることが可能なものである。

#### 【0018】

#### 【0019】

【実施例】以下本発明の実施例について説明する。但し当然のことではあるが、本発明は以下の実施例により限

定を受けるものではない。

#### 【0020】実施例1

この実施例は、本発明を、基本的には半導体基板の洗浄処理装置として具体化したものであるが、同じ構造をエッチング用の処理装置としても用いることができる。

【0021】従来の洗浄処理技術は、一般的な枚葉式スピニング機キャリアにセットされた半導体基板を一枚ずつ処理チャンバーに搬送し、半導体基板を水平に保ったまま回転させ、半導体基板の上部・下部もしくは、その両方から洗浄処理液を供給し洗浄を行い、洗浄が終了すると洗浄処理液と同様に純水リンス液等を供給する構成としてある。リンスが終了すると、半導体基板の乾燥を行うため半導体基板の回転数を高回転にして振りきり乾燥を行う。その後、処理室より取り出されキャリアに戻される。処理室は場合によって複数用意され、洗浄処理液の種類や乾燥などの処理により使い分けられる場合もある。更に、ひとつの処理室において複数の処理液による処理を連続して行う場合もある。

【0022】本実施例は、上記のような従来の構成に対して、半導体基板に洗浄処理液やリンス液等の処理液を効率良く供給して半導体基板にそれらの液体を効率良く接触させる構造で具体化したものである。

【0023】図1を参照する。図1に示すように、本実施例は、被処理半導体基板1を相対的に回転してその被処理面（ここでは基板1の上面及び下面の両面）を処理液（ここでは薬液や、純水等のリンス液である洗浄処理液）により処理する回転式半導体基板処理装置（洗浄装置）であって、回転する半導体基板1の上部や下部に処理液供給口（一カ所または複数）のある処理液ガイド2、3（上部処理液ガイド及び下部処理液ガイド）を配置して構成したものである。

【0024】このように本実施例は、半導体基板1の両面を被処理面とするものである。

【0025】また本実施例では、その処理液ガイド2、3から乾燥用ガスを流出し得る構成としたものである。

【0026】更に詳しくは、本実施例では、図1のように、ウエーハキャリアから搬送されてきた半導体基板1（ウエーハ）は洗浄処理室の半導体基板の保持具4（ウエーハ保持具）にセットされる。ここで、保持具4の保持方法や接触部分の形状及び数などは任意であり、特に規定するものではない。

【0027】この保持具4は、スピナーを兼ねており、これは半導体基板1を保持したまま水平に回転し始める。上部に置かれた上部洗浄処理液ガイド2と下部の下部洗浄処理液ガイド3も半導体基板1に対して平行に保たれ、更に間隔を一定に保ちながら同期して回転を始める。

【0028】ここでは、半導体基板1が水平に置かれ、水平を保ったまま回転するとしたが、半導体基板平面に垂直な軸で回転させるならば、その軸の方向は地面に対

して傾いていても良く、その方向を規定するものではない。また、上部洗浄処理液ガイド2、下部洗浄処理液ガイド3の回転方向や回転数は半導体基板1の回転方向や回転数と異なっているとしても同じでもよく（停止していてもよい）、それぞれ必要に応じて独立に設定しても何ら支障はない。

【0029】更に、半導体基板1と不都合が起こるような接触が無い限りは、上部洗浄処理液ガイド2や下部洗浄処理液ガイド3と半導体基板1の間隔は自由に設定でき、必ずしも半導体基板1に対して完全に平行である必要はなく、間隔や角度は処理中に変化させても差支えない。また、上部洗浄処理液ガイド2、下部洗浄処理液ガイド3の形状や大きさは任意であり、特に限定はない。

【0030】必要な回転数まで達した後、洗浄用の処理液5、5'が上部洗浄処理液ガイド2及び下部洗浄処理液ガイド3の中心から供給されると洗浄処理液5、5'は半導体基板1と上部洗浄処理液ガイド2あるいは下部洗浄処理液ガイド3の間に満たされ、半導体基板1の洗浄が開始される。中心部より供給された洗浄処理液5、5'は、供給による圧力と半導体基板1及び上部洗浄処理液ガイド2もしくは下部洗浄処理液ガイド3と接触して回転することによる遠心力によって、半導体基板1の表面上を同径方向外側に流れて行く。更に流れて行くと、半導体基板1の端より排液される。

【0031】ここでは必要な回転数まで回転が達したときに洗浄処理液5、5'が供給される構成としたが、供給のタイミングには限定はない。また、処理液供給は、上部洗浄処理液ガイド2もしくは下部洗浄処理液ガイド3の中心一カ所に限定するものではなく、複数の部分から供給してもよい。処理中（洗浄中）の回転数は一定でなくてもよく、回転速度を規定するものではない。

【0032】本実施例では、洗浄処理液ガイド2、3から乾燥用ガスを流出し得る構成とし、具体的には乾燥時に、洗浄処理液ガイド2、3の中心から乾燥用のガス例えば窒素ガスや不活性ガスを供給する構成とした。これによれば乾燥効率を向上できるし、いわゆるウォーターマークやウォータースポットと称されている処理液残りにより生ずるしみや汚れ等ををなくすこともできる。

【0033】本実施例において、上部洗浄処理液ガイド2、下部洗浄処理液3の回転及び回転方向、半導体基板1との間隔は、洗浄時や乾燥時などそれぞれに応じて、それらの処理中においても変化させてもよい。

【0034】本実施例によれば、半導体基板の上方及び下方に洗浄処理液ガイドを配置する構成としたことで、下記のような具体的効果が発揮される。

- ①半導体基板表面、裏面での薬液の置換効率が向上するため、洗浄効果が向上する。
- ②洗浄用の処理液が外気に接触しないため、処理液である薬液や純水への酸素の溶け込みが防止でき、溶存酸素のコントロールが容易になる。

③乾燥時に洗浄処理液ガイドの中心から乾燥用のガス例えば窒素ガスや不活性ガスを供給することで、乾燥効率の向上を達成でき、またウォーターマーク（ウォータースポット）をなくすることができる。

④半導体基板洗浄時の洗浄処理液（薬液等）の使用量が低減できる。

⑤上下の洗浄処理液ガイドで半導体基板が隔離されるため、環境中の汚染物質の影響や周囲に飛散した薬液の跳ね返りなどによる影響がない。また、半導体基板洗浄中においても処理室の洗浄が可能である。

【0035】上記実施例は、上述した具体的な構造について、更に種々変形を加えることができる。例えば上記の説明では、半導体基板1上下に上部洗浄処理液ガイド2、下部洗浄処理液ガイド3を設置したが、用途によってどちらか一方のみを設置してもよい。

【0036】上部洗浄処理液ガイド2、下部洗浄処理液ガイド3の半導体基板1に対向する面の構造及び形状については、平面ではなく、例えば下記のような構成にすることもできる。

i) 積極的に洗浄処理液をウェーハ外周に流すための凹凸を付ける。

i1) 上部洗浄処理液ガイド2や下部洗浄処理液ガイド3と半導体基板1の間の洗浄処理液を攪拌する目的で凹凸を付ける。

【0037】例えば、図2(a)に示すのは上記i)を適用して、処理液を流出させるための溝21を弧状に形成したものである。

【0038】図2(b)に示すのは、上面に仕切り状の凸部22を形成した例である。

【0039】また、上部洗浄処理液ガイド2や下部洗浄処理液ガイド3の回転軸は、半導体基板1の回転軸とを故意に偏芯させ、洗浄効果を向上させる構成にできる。このような例を、図3に断面で示し、図4に平面で示す。図示例は、上部処理液ガイド2を半導体基板1の回転中心からずらした例である。

【0040】上記に述べた洗浄処理液による処理装置は、酸化膜などの薬液によるエッチングに対しても有効であり、これを用いると、エッチングレートの面内均一性向上やエッチングレート向上に効果がある。

【0041】このような場合も、乾燥時に、薬液供給口もしくは専用の供給口より窒素ガスなどを供給することで、乾燥効率の向上やウォーターマーク（ウォータースポット）をなくすることができる。

【0042】実施例2

この実施例は、処理液ガイドの少なくともいずれかに温度調節器を組み込み、かつ、処理液ガイドの少なくともいずれかに温度調節器を組み込み、かつ、処理液ガイドの少なくともいずれかに高周波振動子（メガソニックなど超音波発振器）を組み込む構成としたものである。即ち本実施例は、半導体基板に洗浄処理液やリンス液等の

7

処理液を効率良く供給して半導体基板にそれらの液体を効率良く接触させる構造にするとともに、そのみならず、処理温度をコントロールでき、また洗浄を効率良く行うため取付位置を改良して振動子を配置した構成としたものである。本実施例も、洗浄装置や、エッチング処理装置など各種の処理に適用できる。

【0043】具体的には本実施例は、図5に示すように、図1に示した実施例1の構造における上部（洗浄）処理液ガイド2、及び下部（洗浄）処理液ガイド3に、振動子6、温度調節器7を組み込んだ構造とした。本実施例も動作は実施例1と同様であるが、洗浄処理やリンス時に、温度調節及び振動子が作用し、洗浄処理効果を向上させる。なおここで、振動子6、温度調節器7は各上部（洗浄）処理液ガイド2、下部（洗浄）処理液ガイド3に組み込んでいるが、それぞれ単独あるいは組み合わせて設置してもよい。また、設置の位置関係は任意であり、どのような構造であってもよい。

【0044】処理液ガイドに温度調節用として例えば加熱機構を組み込むことによって、洗浄処理液や、エッチング処理装置として用いる場合などそのエッチング液等の温度が均一になり、洗浄の均一性の向上やエッチング均一性が向上する。

【0045】更に、処理液ガイドに振動子（メガソニックなど）を付け加えることで、洗浄効果等の向上が可能になる。

【0046】本実施例において、振動子6は半導体基板1全体を覆うように配置することが望ましいが、上部（洗浄）処理液ガイド2、下部（洗浄）処理液ガイド3が回転しない構造あるいは半導体基板1の回転と回転方向が違う場合には、上部（洗浄）処理液ガイド2、下部

8

（洗浄）処理液ガイド3の一部に振動子6を組み込むことで半導体基板1全体に振動を与えることができる。

【0047】振動子6や温度調節器7がついた上部（洗浄）処理液ガイド2、下部（洗浄）処理液ガイド3の形状は、前記説明した図2のように、洗浄処理液やリンス液等の処理液を効率よく攪拌するような形状や効率よく置換させるような形状としてもよい。

【0048】

【発明の効果】上述したように、本発明によれば、処理液が被処理面の全面に良好に行き渡る回転式半導体基板処理装置を提供することができた。また、本発明は、処理温度を均一とし、及び／または均一処理を可能とする構成にできるものである。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施例1を示す構成図である。

【図2】変形例を示す図である。

【図3】変形例を示す図である。

【図4】変形例を示す図である。

【図5】本発明の実施例2を示す構成図である。

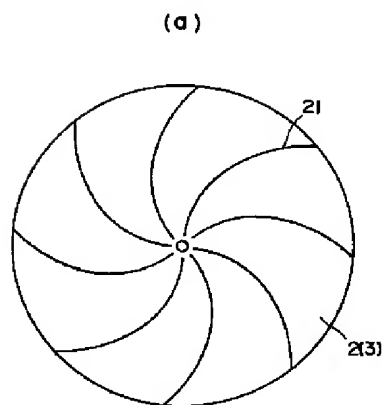
【図6】従来の技術を説明した図である。

【符号の説明】

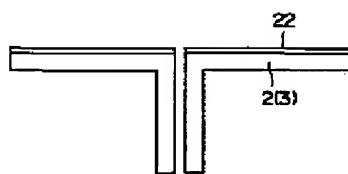
- 1 (被処理) 半導体基板
- 2 (上部洗浄) 処理液ガイド
- 3 (下部洗浄) 処理液ガイド
- 4 (半導体基板) 保持具 (スピナー兼用)
- 5, 5' 処理液 (薬液やリンス液等の洗浄処理液、エッチング処理液)
- 6 振動子 (メガソニック発振器)
- 7 温度調節器

【図2】

変形例：上部洗浄液ガイドおよび下部洗浄液ガイドの形状変化例

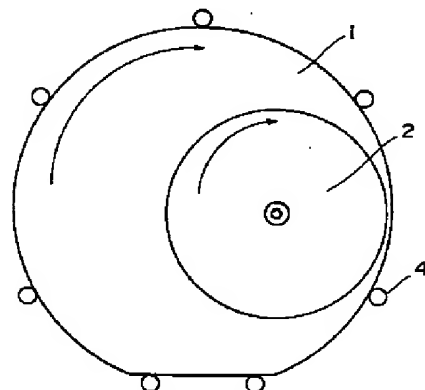


(b)



【図4】

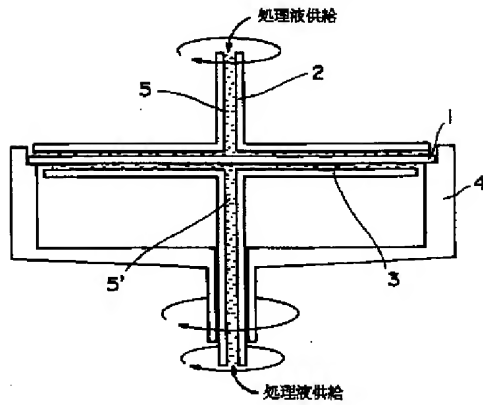
変形例：上部洗浄ガイドを半導体基板回転中心からずらした例（上面図）



- 1: 半導体基板
- 2: 上部処理液ガイド
- 4: ウェーハ保持具およびスピナー

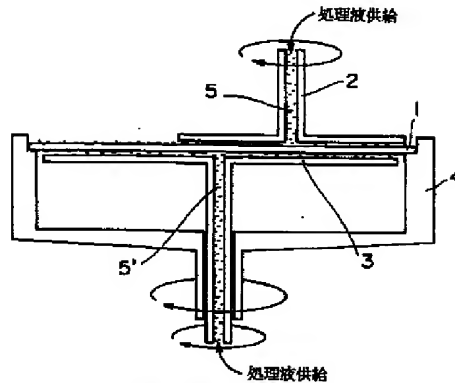
【図1】

実施例1の半導体基板処理装置



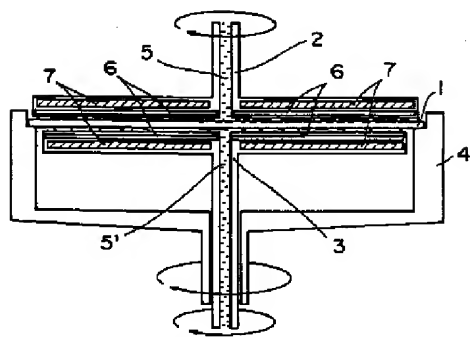
- 1: 半導体基板  
2: 上部処理液ガイド  
3: 下部処理液ガイド  
4: ウェーハ保持具およびスピナー  
5, 5': 処理液（薬液または純水などのリンス液）

【図3】

変形例：上部洗浄ガイドを半導体基板  
回転中心からずらした例（断面図）

- 1: 半導体基板  
2: 上部処理液ガイド  
3: 下部処理液ガイド  
4: ウェーハ保持具およびスピナー  
5, 5': 処理液（薬液または純水などのリンス液）

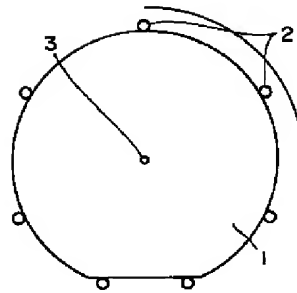
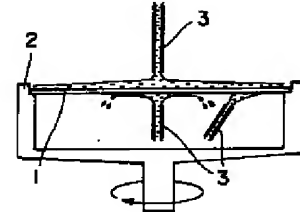
【図5】

実施例2：温度調節器および振動子を  
組み込んだ薬液ガイドを持つスピナー洗浄機

- 1: 半導体基板  
2: 上部処理液ガイド  
3: 下部処理液ガイド  
4: ウェーハ保持具およびスピナー  
5, 5': 処理液（薬液または純水などのリンス液）  
6: 振動子（メカニカル発振器）  
7: 温度調節器

【図6】

従来の技術（一般的なスピナー洗浄機）

(a)  
平面図(b)  
断面図

\* NOTICES \*

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

---

## CLAIMS

---

[Claim(s)]

[Claim 1]A revolving semiconductor substrate processing unit which arranges and constituted a treating solution guide which has a treatment solution supply port in the upper part and/or the lower part of a semiconductor substrate to rotate in a revolving semiconductor substrate processing unit which rotates a processed semiconductor substrate relatively and processes the treated surface with a treating solution.

[Claim 2]The revolving semiconductor substrate processing unit according to claim 1 characterized by a thing of said treating solution guide which a thermoregulator was built into either at least, and was considered as composition of a treating solution guide which includes a high-frequency-oscillation child in either at least.

[Claim 3]The revolving semiconductor substrate processing unit according to claim 1 or 2 making both sides of a semiconductor substrate into a treated surface.

[Claim 4]The revolving semiconductor substrate processing unit according to any one of claims 1 to 3 considering gas for desiccation as composition which may flow out from said treating solution guide.

---

[Translation done.]



\* NOTICES \*

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

---

## DETAILED DESCRIPTION

---

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Industrial Application]This invention relates to the revolving semiconductor substrate processing unit which rotates a processed semiconductor substrate relatively and processes the treated surface with a treating solution. In the semiconductor substrate processing with various kinds of fluids in the case where washing processing is carried out with a washing treating solution, the case of carrying out an etching process depended on an etching reagent, etc., this invention can apply a semiconductor substrate, for example.

[0002]

[Description of the Prior Art]The common spin soaping machine for carrying out washing processing of this conventional kind of thing, for example, the semiconductor substrate, has taken the following composition, when supplying treating solutions, such as a washing treating solution and pure water for rinse, to that of the surface of the wafer which is the revolving processed (washing-ed) semiconductor substrate 1, as shown in drawing 6.

[0003]First, a treating solution is supplied from the washing treating solution (drug solution) feed hopper 3 installed in \*\* center-of-rotation upper part, A treating solution is rotated by rotation of the wafer which is the processed board 1, and there is a thing of composition of spreading the treating solution for washing uniformly in the washing board 1 (wafer) whole according to the centrifugal force then produced. (The numerals 2 are spinners which serve as a semiconductor substrate holding fixture among drawing 6.)

[0004]\*\* While forming the washing treatment solution supply port 3 above the revolving processed (washing-ed) board 1 (wafer) again, reciprocation moving of the feed hopper 3 is carried out in the equal diameter direction of a wafer, supplying a treating solution, and there is a thing of composition of supplying a drug solution to the whole wafer.

[0005]The centrifugal force resulting from the rotational movement which arises by contacting the processed board 1 (wafer) which the treating solution is rotating in any case is performing the supply and substitution of the treating solution to the processed board 1 (wafer) whole. That is, if it puts in another way, this centrifugal force is performing improvement in supply efficiency or displacement efficiency. However, the factor which makes a treating solution generate rotational movement if it is in conventional technology, It is only friction produced in the contacting parts of the revolving processed board 1 (wafer) and treating solution, and

displacement efficiency is bad in order that only the treating solution in the direction of a liquid surface may move to the equal diameter direction outside rather than that sufficient rotation for a washing treating solution is not given, and the washing treating solution near the wafer. For this reason, the futility of a treating solution is also produced.

[0006]When the wettability of the processed board 1 (wafer) and a washing treating solution is bad, in order to contact a treating solution to a wafer uniformly, in especially the above-mentioned \*\*, supply of a lot of treating solutions (drug solution) is needed.

[0007]Usually, in a common spin soaping machine as shown in drawing 6, the wafer which is the processed board 2 is held horizontally, and rotates. When washing a lower field simultaneously at this time, or when making it the washing treating solution which washed the upper surface not turn to the undersurface even when washing only the upper surface, treating solutions, such as a washing treating solution and pure water, are sprayed on the undersurface from one place or two or more nozzles. However, since those fluids fall under the influence of gravity, in order to contact those fluids on the whole undersurface, a lot of washing treating solutions and pure water are needed.

[0008]A washing treating solution may be used at the temperature of the processing chamber which washes a wafer, and a different temperature (high temperature). Even if temperature control is carried out in the treatment solution supply port at this time, since the area to which the drug solution which is a treating solution touches processing chamber atmosphere is large, the more it lessens the amount of the treating solution used, the more in spin washing, the temperature fall of a treating solution occurs. Temperature falls and a cleaning effect worsens, so that a treatment solution supply port goes to a periphery by what is being located and fixed to the center of a wafer especially. When applying this to an etching process, the homogeneity of etching will also change on the outskirts of a center with these temperature gradients.

[0009]Even if a feed hopper moves in a semiconductor substrate top, the portion which an effective vibration spreads is some wafers which are processed semiconductor substrates, and although there is a soaping machine which attached the high-frequency-oscillation child (ultrasonic wave oscillators, such as a megasonic oscillator) to the washing treatment solution supply port, in order that they may not act on the whole surface simultaneously, it is on the other hand, inefficient [ portion ].

[0010]Since the washing treating solution, the rinse, etc. are touching on the open air, it is not avoided that oxygen in the atmosphere, etc. melt into those treating solutions. Although the whole processing chamber is filled with nitrogen gas etc. and the method of suppressing the penetration of oxygen, etc. is taken, at the same time as it exhausts the evaporative gas of treating solutions, such as a washing treating solution, from a processing chamber, in order to exhaust this nitrogen gas, a supplement will be needed and the amount of the nitrogen gas used will increase.

[0011]

[Objects of the Invention]This invention solves the above-mentioned problem and aims to let a treating solution provide the revolving semiconductor substrate processing unit which spreads good all over a treated surface. It aims at providing the revolving semiconductor substrate processing unit which can have composition which makes treatment temperature uniform and/or enables uniform processing.

[0012]

[Means for Achieving the Goal]In a revolving semiconductor substrate processing unit which an invention of claim 1 of this application rotates a processed semiconductor substrate relatively, and processes the treated surface with a treating solution, It is the revolving semiconductor substrate processing unit which arranges and constituted a treating solution guide which has a treatment solution supply port (one place or plurality) in the upper part and/or the lower part of a semiconductor substrate to rotate, and this attains the above-mentioned purpose. "Rotating relatively" means here that what rotates both sides at arbitrary directions and arbitrary speed may be sufficient also as rotating the processed semiconductor substrate side arbitrarily or rotating the treating solution supply side arbitrarily.

[0013]Even if an invention of claim 2 of this application has few said treating solution guides, it builds a thermoregulator into either, And it is the revolving semiconductor substrate processing unit according to claim 1 having composition of a treating solution guide which includes a high-frequency-oscillation child (ultrasonic wave oscillators, such as megasonic one) in either at least, and this attains the above-mentioned purpose.

[0014]An invention of claim 3 of this application is the revolving semiconductor substrate processing unit according to claim 1 or 2 making both sides of a semiconductor substrate into a treated surface, and, thereby, attains the above-mentioned purpose.

[0015]An invention of claim 4 of this application is the revolving semiconductor substrate processing unit according to any one of claims 1 to 3 considering gas for desiccation as composition which may flow out from said treating solution guide, and, thereby, attains the above-mentioned purpose.

[0016]

[Function]The revolving semiconductor substrate processing unit which rotates a processed semiconductor substrate relatively and processes the treated surface with a treating solution arranges and constituted the treating solution guide which has a treatment solution supply port (one place or plurality) in the upper part and/or the lower part of a semiconductor substrate to rotate from this invention.

Therefore, it can be considered as the revolving semiconductor substrate processing unit across which a treating solution is useful good all over a treated surface by this, and it goes.

[0017]By having composition which has composition which incorporates a thermoregulator here and incorporates a high-frequency-oscillation child (ultrasonic wave oscillators, such as megasonic one) using the treating solution guide, or may flow the gas for desiccation out of a treating solution guide etc., It is possible to have composition which makes treatment temperature uniform and/or enables uniform processing.

[0018]

[0019]

[Example]The example of this invention is described below. However, although it is natural, this invention does not receive limitation according to the following examples.

[0020]Example 1 -- although this example materializes this invention as a washing processing unit of a semiconductor substrate fundamentally, the same structure can be used for it also as a processing unit for etching.

[0021]The conventional washing treatment technique conveys at a time one semiconductor substrate set to the common single-wafer-processing-type-spin-cleaning machine career to a

processing chamber, It is made to rotate keeping a semiconductor substrate level, and washes by supplying a washing treating solution from the upper part and the lower part of a semiconductor substrate, or its both, and after washing is completed, it has composition which supplies pure-water-rinsing liquid as well as a washing treating solution etc. After rinse is completed, it dries by making the number of rotations of a semiconductor substrate into a high rotational, and shaking it off in order to dry a semiconductor substrate. Then, it is taken out from a processing chamber and returned to a carrier. Two or more processing chambers may be prepared by the case, and may be properly used by processing of the kind of washing treating solution, desiccation, etc. In one processing chamber, processing by two or more treating solutions may be performed continuously.

[0022]This example is materialized to the above conventional composition with the structure of supplying treating solutions, such as a washing treating solution and a rinse, to a semiconductor substrate efficiently, and contacting those fluids to a semiconductor substrate efficiently.

[0023]Drawing 1 is referred to. as shown in drawing 1, this example rotates the processed semiconductor substrate 1 relatively -- the treated surface (here the upper surface of the substrate 1 and both sides at the bottom) -- a treating solution (here -- a drug solution.) It is a revolving semiconductor substrate processing unit (washing station) processed with the washing treating solution which are rinses, such as pure water, The treating solution guides 2 and 3 (a top treating solution guide and a lower treating solution guide) which have a treatment solution supply port (one place or plurality) in the upper part and the lower part of the semiconductor substrate 1 to rotate are arranged and constituted.

[0024]Thus, this example makes both sides of the semiconductor substrate 1 a treated surface.

[0025]In this example, the gas for desiccation is considered as the composition which may flow out from the treating solution guides 2 and 3.

[0026]By this example, the semiconductor substrate 1 (wafer) conveyed from a wafer carrier is set to the holding fixture 4 (wafer holding fixture) of the semiconductor substrate of a washing processing chamber like drawing 1 in detail. Here, the holding method of the holding fixture 4, shape, number of contacting parts, etc. are arbitrary, and are not specified in particular.

[0027]This holding fixture 4 serves as the spinner.

This begins to rotate horizontally, with the semiconductor substrate 1 held.

Rotation is begun synchronously, the top washing treating solution guide 2 and the lower lower washing treating solution guide 3 which were put on the upper part also being kept parallel to the semiconductor substrate 1, and also keeping an interval constant.

[0028]Here, although it rotates placing the semiconductor substrate 1 horizontally and maintaining the level, if it is made to rotate with an axis vertical to a semiconductor substrate flat surface, the shaft orientation may lean to the ground surface, and will not specify the direction. Even if the hand of cut and number of rotations of the top washing treating solution guide 2 and the lower washing treating solution guide 3 may differ from the hand of cut of the semiconductor substrate 1, or number of rotations, or may be the same (it may stop) and it sets up independently if needed, respectively, it is convenient in any way.

[0029]As long as there is no contact that the semiconductor substrate 1 and inconvenience happen, the interval of the top washing treating solution guide 2, the lower washing treating solution guide 3, and the semiconductor substrate 1 can be set up freely, it does not necessarily need to be completely parallel to the semiconductor substrate 1, and even if it changes an

interval and an angle during processing, they do not interfere. The shape and the size of the top washing treating solution guide 2 and the lower washing treating solution guide 3 are arbitrary, and there is no limitation in particular.

[0030]After reaching to required number of rotations, if the treating solution 5 for washing and 5' are supplied from the center of the top washing treating solution guide 2 and the lower drug solution guide 3, the washing treating solution 5 and 5' will be filled between the semiconductor substrate 1, the top washing treating solution guide 2, or the lower washing treating solution guide 3, and washing of the semiconductor substrate 1 will be started. According to the centrifugal force by contacting the pressure, the semiconductor substrate 1 and the top washing treating solution guide 2, or the lower washing treating solution guide 3 by supply, and rotating, the washing treating solution 5 and 5' which were supplied from the central part flow into the equal diameter direction outside on the surface of the semiconductor substrate 1, and go. It flows, and if it goes, an effluent will be carried out from the end of the semiconductor substrate 1.

[0031]When rotation reached to required number of rotations, it had here composition to which the washing treating solution 5 and 5' are supplied, but there is no limitation in the timing of supply. Treating solution supply may not be limited to one center of the top washing treating solution guide 2 or the lower washing treating solution guide 3, and may be supplied from two or more portions. The number of rotations under processing (under washing) may not be constant, and does not specify revolving speed.

[0032]In this example, the gas for desiccation was considered as the composition which may flow out from the washing treating solution guides 2 and 3, and it specifically had composition which supplies the gas, for example, the nitrogen gas, and inactive gas for desiccation from the center of the washing treating solution guides 2 and 3 at the time of desiccation. According to this, the stain and dirt \*\*\*\* which produce drying efficiency by the treating solution remainder which can improve and is called what is called a watermark and water spots can also be lost.

[0033]In this example, the interval with rotation of the top washing treating solution guide 2 and the lower washing treating solution 3 and a hand of cut, and the semiconductor substrate 1 may respond to each, such as the time of washing and desiccation, and may be changed during those processings.

[0034]According to this example, the following concrete effects are demonstrated by having had the upper part of a semiconductor substrate, and composition which arranges a washing treating solution guide caudad.

\*\* Since the displacement efficiency of the drug solution in a semiconductor substrate surface and a rear face improves, a cleaning effect improves.

\*\* In order that the treating solution for washing may not contact the open air, the penetration of oxygen to the drug solution and pure water which are treating solutions can be prevented, and control of dissolved oxygen becomes easy.

\*\* By supplying the gas, for example, the nitrogen gas, and inactive gas for desiccation from the center of a washing treating solution guide at the time of desiccation, improvement in drying efficiency can be attained and a watermark (water spots) can be lost.

\*\* The amount of the washing treating solutions used at the time of semiconductor substrate cleaning (drug solution etc.) can be reduced.

\*\* Since a semiconductor substrate is isolated in an up-and-down washing treating solution

guide, there is no influence by the rebound phenomenon etc. of the drug solution which dispersed the influence and around the pollutant. [ in environment ] Washing of a processing chamber is possible during semiconductor substrate cleaning.

[0035]The above-mentioned example can add modification variously about a concrete structure mentioned above. For example, in the above-mentioned explanation, although the top washing treating solution guide 2 and the lower washing treating solution guide 3 were installed in the semiconductor substrate 1 upper and lower sides, only either may be installed by a use.

[0036]About the structure and shape of a field which counter the semiconductor substrate 1 of the top washing treating solution guide 2 and the lower washing treating solution guide 3, it can also have the composition following, for example instead of a flat surface.

i) Attach the unevenness for pouring a washing treating solution on a wafer periphery positively.  
ii) Attach unevenness in order to stir the washing treating solution between the top washing treating solution guide 2, the lower washing treating solution guide 3, and the semiconductor substrate 1.

[0037]For example, being shown in drawing 2 (a) applies the above-mentioned i, and it forms the slot 21 for making a treating solution flow out in an arc.

[0038]What is shown in drawing 2 (b) is the example which formed the heights 22 of the invoice in the upper surface.

[0039]The axis of rotation of the top washing treating solution guide 2 or the lower washing treating solution guide 3 has composition which carries out eccentricity of the axis of rotation of the semiconductor substrate 1 to intentionally, and raises a cleaning effect. A section shows such an example to drawing 3, and a flat surface shows it to drawing 4. The example of a graphic display is an example which shifted the top treating solution guide 2 from the center of rotation of the semiconductor substrate 1.

[0040]When the processing unit by the washing treating solution described above is effective and this is used also to etching by drug solutions, such as an oxide film, the improvement in the homogeneity within a field and the improvement in an etching rate in an etching rate have an effect.

[0041]Also in such a case, improvement in drying efficiency and a watermark (water spots) can be lost by supplying nitrogen gas etc. from a drug solution feed hopper or a feed hopper for exclusive use at the time of desiccation.

[0042]Example 2 -- this example -- a treating solution guide -- at least a thermoregulator to either, [ incorporate and ] And even if there are few treating solution guides, a thermoregulator is built into either and it has composition of a treating solution guide which includes a high-frequency-oscillation child (ultrasonic wave oscillators, such as megasonic one) in either at least. Namely, while making this example into the structure of supplying treating solutions, such as a washing treating solution and a rinse, to a semiconductor substrate efficiently, and contacting those fluids to a semiconductor substrate efficiently, In order to be able to control not only it but treatment temperature and to wash efficiently, it has composition which improved the attaching position and has arranged the vibrator. This example is also applicable to various kinds of processings, such as a washing station and an etching processor.

[0043]Specifically, this example was taken as the structure which built the vibrator 6 and the thermoregulator 7 into the top (washing) treating solution guide 2 in structure and the lower (washing) treating solution guide 3 of Example 1 shown in drawing 1, as shown in drawing 5.

Although this example of operation is the same as that of Example 1, at the time of washing processing or rinse, temperature control and a vibrator act and a washing treatment effect is raised. Here, although included in each top (washing) treating solution guide 2 and the lower (washing) treating solution guide 3, the vibrator 6 and the thermoregulator 7 may be independent respectively, or may be combined, and may be installed. The physical relationship of installation may be arbitrary and may be what kind of structure.

[0044]By including for example, a heating machine style in a treating solution guide as an object for temperature control, a washing treating solution, when using as an etching processor, the temperature of the etching reagent becomes uniform, and the homogeneous improvement in washing and etch uniformity improve.

[0045]The improvement in a cleaning effect etc. is attained by adding vibrators (megasonic etc.) to a treating solution guide.

[0046]Although it is desirable in this example to arrange so that the semiconductor substrate 1 whole may be covered as for the vibrator 6, When the rotation and the hand of cut of the semiconductor substrate 1 which the top (washing) treating solution guide 2 and the lower (washing) treating solution guide 3 do not rotate differ from structure, Vibration can be given to the semiconductor substrate 1 whole by including the vibrator 6 in a part of top (washing) treating solution guide 2 and lower (washing) treating solution guide 3.

[0047]The shape of the top (washing) treating solution guide 2 and the lower (washing) treating solution guide 3 with the vibrator 6 or the thermoregulator 7 is good like said explained drawing 2 also as shape which stirs treating solutions, such as a washing treating solution and a rinse, efficiently, or shape which is made to replace efficiently.

[0048]

[Effect of the Invention]As mentioned above, according to this invention, the revolving semiconductor substrate processing unit with which a treating solution spreads good all over a treated surface was able to be provided. This invention has composition which makes treatment temperature uniform and/or enables uniform processing.

---

[Translation done.]

\* NOTICES \*

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

---

## DESCRIPTION OF DRAWINGS

---

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1]It is a lineblock diagram showing Example 1 of this invention.

[Drawing 2]It is a figure showing a modification.

[Drawing 3]It is a figure showing a modification.

[Drawing 4]It is a figure showing a modification.

[Drawing 5]It is a lineblock diagram showing Example 2 of this invention.

[Drawing 6]It is a figure explaining a Prior art.

[Description of Notations]

1 (Processed) Semiconductor substrate

2 (Top washing) Treating solution guide

3 (Lower washing) Treating solution guide

4 (Semiconductor substrate) Holding fixture (spinner combination)

5 5' Treating solution (washing treating solutions, such as a drug solution and a rinse, etching treatment liquid)

6 Vibrator (megasonic oscillator)

7 Thermoregulator

---

[Translation done.]